Minebea

トランスミッター
ＣＳＡ－５２１

取扱説明書

ミネベア株式会社
計測機器事業部

294-1145-H

はじめに

この度は、ミネベア製トランスミッタCSA-521をご採用いただきまして、誠に有難うございました。本取扱説明書は、CSA-521の設置方法や接続方法、操作の仕方などについて説明しています。本文を良くお読みの上、正しくご使用下さい。

本取扱説明書につましては、最終ユーザー様にまで必ずお届けいただきますようよろしくお願い申しあげます。また、最終ユーザー様におきましては、お読みいただいた後も大切に保管しておいて下さい。
尚、本取扱説明書は、技術者向けとなっております。

●本書に記載されている内容は、改良のため予告なく変更される場合がありますので、あらかじめご了承下さい。

本書で使用しているマークと約束事について

本書では、絶対にしないでいただきたいことや注意していただきたいこと、及び参考にしていただきたいことの説明には、次の様なマークを付けています。
これらのマークの箇所は必ずお読み下さい。

⚠注意　● ケガや事故の原因となり、人体の危険につながり得ることへの注意です。ここに説明されているようなことは、絶対に行わないで下さい。

　● 操作や作業する上での注意や制限などです。誤動作を防止するために、必ずお読み下さい。

操作上のマーク

　● スイッチを押す。

安全にお使いいただくために

ご使用になる前に、本文を必ずお読み下さい。

1. 設置場所について

● 温度、湿度が以下の範囲内の場所でご使用下さい。

周囲温度　：　－10 ℃ to 50 ℃
周囲湿度　：　85 %RH以下(結露のなきこと)

(1) 設置してはいけない場所

⚠注意　● 本器を次のような場所に設置しないで下さい。思わぬ故障の原因になることがあります。

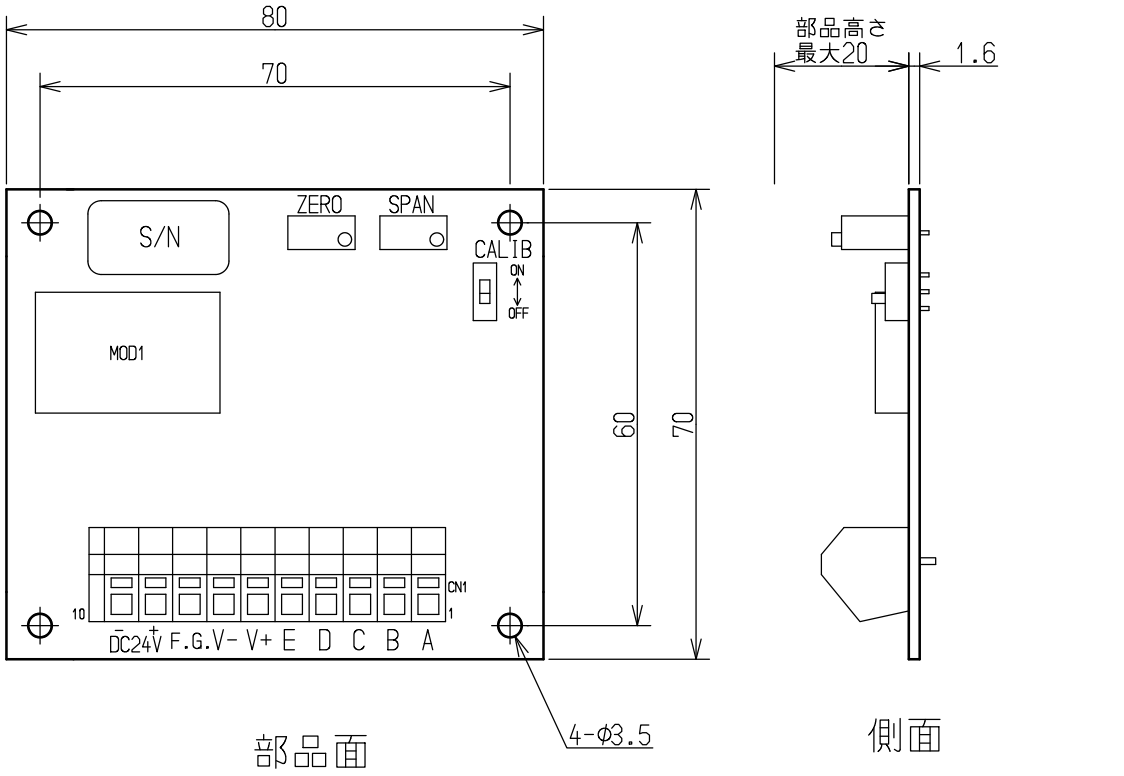
- 直射日光の当たる場所や、高温な場所に設置しないで下さい。
- 水気のある場所での使用は避けて下さい。
- 振動、衝撃のある場所には、設置しないで下さい。
- ほこりや粉塵が多い雰囲気での使用は避けて下さい。
- 腐食性ガス、塩分等を含んだ雰囲気での使用は避けて下さい。
- 急激な温度変化や湿度変化のある場所には設置しないで下さい。
- 磁気や電磁波を発生する機器の近くには設置しないで下さい。
- 放射能、放射線の影響を受ける場所には設置しないで下さい。
- 実験室など、化学反応を起こすような場所は避けて下さい。

(2) 本器を設置するとき

● 本装置を設置するには、以下の寸法に基づき取り付けし、装置の周囲には空間を確保して下さい。

各部の寸法、及び周囲に必要な寸法は次の様になっています。

外形寸法



単位：mm

2. 電源について

⚠注意 ● 各ケーブルの取り付けは必ず電源を切った状態で行って下さい。
電源がはいったまま作業すると、感電したり、本器が破損する場合があります。

● 電源を投入する前に、本器電源電圧表示、及び仕様と供給する電源が一致していることを確認して下さい。一致していない場合は、弊社までご連絡ご相談下さい。
不明のまま使用すると、本器の破損や感電を引き起こす危険があります。

● 接地線は必ず接続して下さい。接地線が接続されていない場合は、感電したり、本器が誤動作を起こす可能性があります。

3. 使用上の注意

⚠注意 ● 本器を新規にご使用になる前、及びひずみゲージ式変換器を交換した時には、必ず校正を行って下さい。校正を行わない場合は、正しい計測結果が得られないことや、誤動作の原因となり周辺機器の破損の可能性があります。
また、既に校正が行われていてもその結果が正しくなければ同様の可能性がありますので、再度校正を行って下さい。

⚠注意 ● 本器を使用する際は、結線が正しく実施されている事を確認して下さい。正しく実施されていないと、正しい計測結果が得られないことや、誤動作の原因となり周辺機器の破損や、重大事故につながる可能性があります。

⚠注意 ● 本器にて計測中に、不用意に設定変更等を行うと、正しい計測結果が得られないことや、誤動作の原因となり周辺機器の破損の可能性があります。

⚠注意 ● 本器に物をぶつける等の衝撃は与えないで下さい。耐環境性を損なう可能性があります。

改訂履歴

日付	取扱説明書　NO.	改訂理由(内容)
2001年09月	DRW.NO. 294-1145	初版
2001年11月	DRW.NO. 294-1145-A	ECN NO.FN01-02175により －変更－ 1.(2)、2. 外形図変更 4-3.抵抗実装によるゼロ調整に変更 (外部抵抗によるゼロ調整→抵抗実装によるゼロ調整) －削除－ 3. 設置方法、7-4. 外形図
2002年04月	DRW.NO. 294-1145-B	ECN NO.FN02-02045により －追記－ 4-2-2. 3. ⚠注意 「～。本器の入力範囲は0.5 mV/V to 1.5 mV/Vです。」 6-1.「・入力範囲　0.5 mV/V to 1.5 mV/V」 －変更－ 6-2. ・質量　約100 g → 約50 g
2002年05月	DRW.NO. 294-1145-C	ECN NO.FN05-02035により －追記－ 「センサ結線」の部分で､「注記（！マーク枠内表記)」として「配線色が標準と異なる場合が有りますので、ご使用になる変換器の成績書をご確認下さい。」追記
2010年02月	DRW.NO. 294-1145-D	ECN NO.FN10-02026により －変更－ 表紙ロゴ変更
2010年10月	DRW.NO. 294-1145-E	ECN NO.FN10-02140により －変更－ Minebeaロゴ変更
2012年06月	DRW. NO.294-1145-F	ECN NO.FN10-02140-Dにより － 変更 － Minebeaロゴ変更
2013年02月	DEW. NO.294-1145-G	ECN NO.FN13-02032により －追記－ 6-3.標準出荷調整「1 mV/V入力にて10 V出力」追記
2015年05月	DEW. NO.294-1145-H	ECN NO.FN15-02073により －追記－ ・P2 3-1.端子台の割付け 表にケーブル色を追記 注意文「ケーブル色の指示は、弊社標準です。(弊社製ロードセルLSM-Bは除く)」を追記

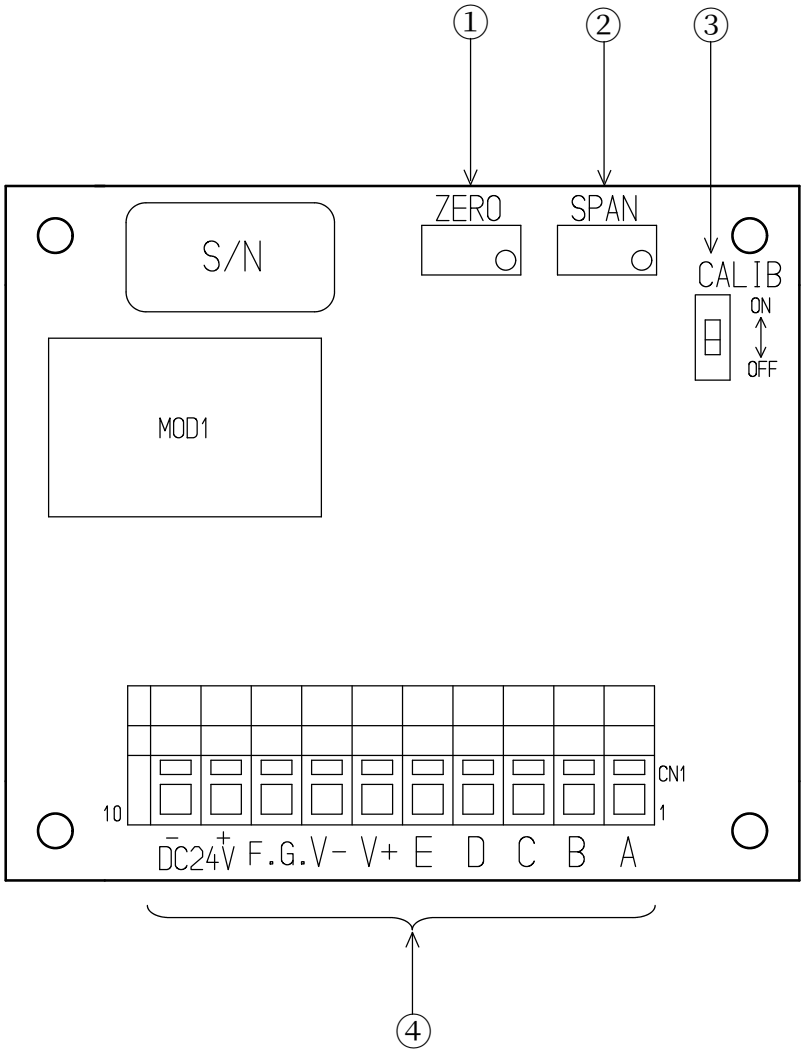
目　次

はじめに ..... **I**
本書で使用しているマークと約束事について II
安全にお使いいただくために III
1．設置場所について III
2．電源について V
3．使用上の注意 V
改訂履歴 VI
1．概要 **1**
2．各部の名称と機能 **1**
3．結線方法 **2**
3-1．端子台の割付け 2
3-2．結線に関する注意事項 2
3-3．結線 3
3-3-1．ひずみゲージ式変換器との結線 3
3-3-2．電圧出力の接続 5
3-3-3．電源と接地の接続 6
4．校正方法 **7**
4-1．準備 7
4-2．校正方法 7
4-2-1．実荷重による校正 7
4-2-2．CALIB入力による電気校正 8
4-3．抵抗実装によるゼロ調整 10
4-3-1．抵抗の取付け 10
4-3-2．初期荷重の確認 11
5．トラブル・シューティング **12**
5-1．トラブル・シューティング実行 13
6．仕様 **18**
6-1．仕様 18
6-2．一般仕様 18
6-3．標準出荷調整 18
6-4．付属品 18
7．保証・修理 **19**
7-1．保証 19
7-2．修理 19

1. 概要

本器はひずみゲージ式変換器用トランスミッタです。各種ひずみゲージ式変換器の出力を増幅して、荷重、圧力、トルク等に応じたアナログ出力を得る事が出来ます。

2. 各部の名称と機能



①「ZERO」トリマ
零点調整用トリマです。

②「SPAN」トリマ
増幅度調整用トリマです。

③「CALIB」スイッチ
CALIB値をON/OFFする時に使用します。

④端子台
DC電源、接地線、電圧出力信号線、ひずみゲージ式変換器を接続します。

3. 結線方法

3-1. 端子台の割付け

本器には、10Pの端子台1ヶが取付けてあります。
下表に端子台の割付けを示します。

● 端子台(CN1)

	端子台名称	名　称	ケーブル色	用　途
1	A	ブリッジ電源(＋)	赤	ひずみゲージ式変換器
2	B	アンプ入力(－)	青	
3	C	ブリッジ電源(－)	白	
4	D	アンプ入力(＋)	緑	
5	E	シールド	黄	
6	V＋	電圧出力端子(＋)	-	電圧出力
7	V－	電圧出力端子(－)	-	
8	F.G.	接地用端子	-	供給電源
9	DC24 V(＋)	電源入力端子(＋)	-	
10	DC0 V(－)	電源入力端子(－)	-	

● 電圧出力端子の「V－」と電源入力端子の「DC0 V(－)」は絶縁されています。
● ブリッジ電源（－）端子の「C」と電圧出力端子の「V－」は内部で接続されています。
● ケーブル色の指示は、弊社標準です。(弊社製ロードセルLSM-Bは除く)

3-2. 結線に関する注意事項

⚠注意　● 本器の結線にあたり、次の各項目を厳守して下さい。
これらを怠りますと、思わぬ故障、破損の原因となることがあります。

- 結線を行う際は、必ず電源をOFFにしてから行って下さい。
- 本器前面の端子台は、樹脂製ですので落下させたり、強い衝撃を与えないで下さい。
- 本器の端子台に適合する電線は0.08 mm^2/AWG28～2.5 mm^2/AWG12です。
- 電線剥き出し長は5～6 mmです。
- 本器に接続するケーブルは、動力電源ライン、制御用I/Oラインなどのノイズ源からできる限り離して下さい。
- コンジット配線は専用コンジット配線とし、他のラインとの共用は避けて下さい。
- 全ての結線は、本書に従って確実に実施して下さい。

3-3. 結線

※1 引張型及び、圧縮引張型ロードセルをご使用の場合で引張った時､「＋」方向の出力が必要な場合は「緑」を端子台のB､「青」を端子台のDに各々接続して下さい。配線色が標準と異なる場合が有りますので、ご使用になる変換器の成績書をご確認下さい。

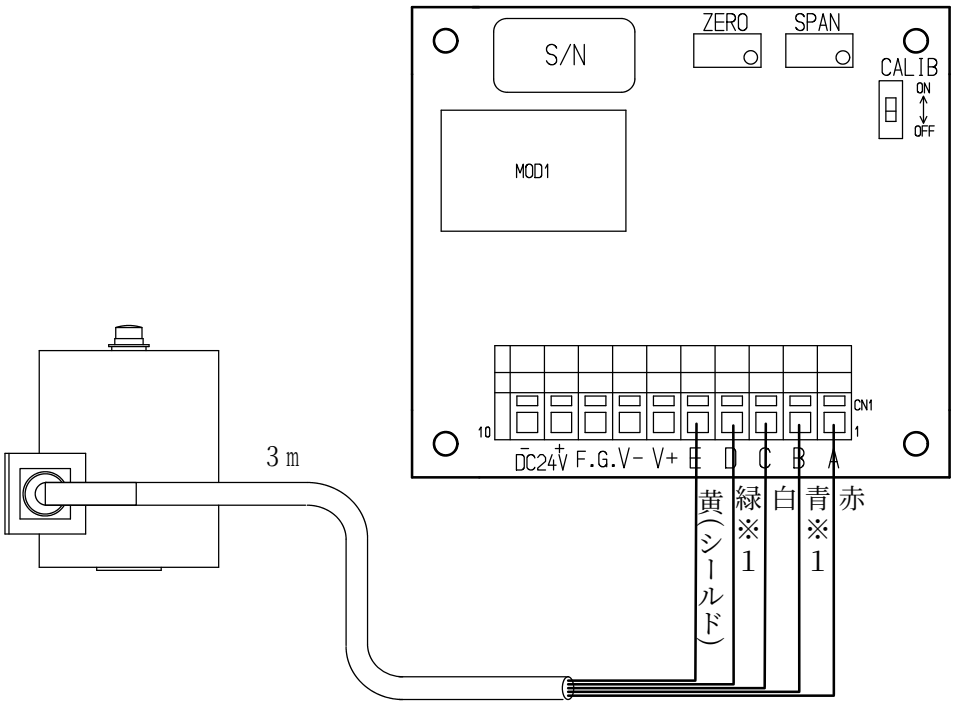
※2 CAB-502の長さがトータル30ｍ以上の時ケーブルの抵抗分により、本器の入力電圧が降下して精度保証外となる可能性があります。

※3 CAB-502ケーブル10m以上にて使用時、或いはツェナーバリヤ使用のシステムに於いては、CALIBは適用外となります。

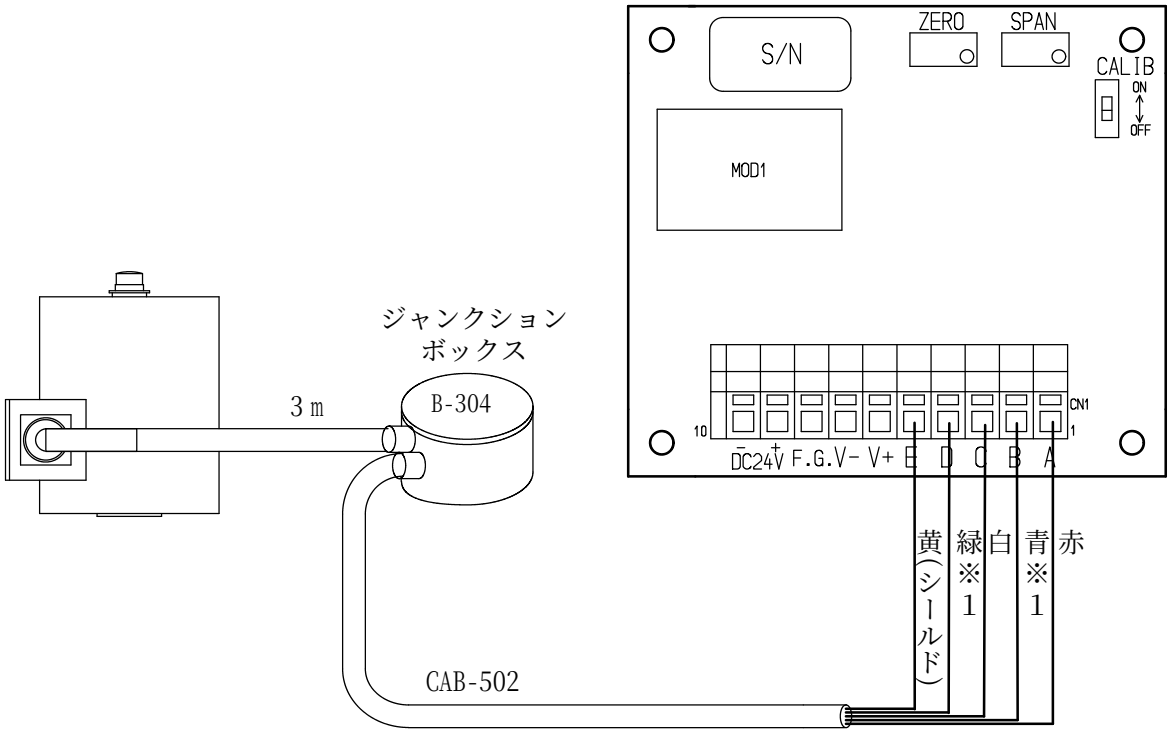
3-3-1. ひずみゲージ式変換器との結線

本器は、ロードセル、圧力計等のひずみゲージ式変換器と接続が可能です。
ここでは、ロードセルとの接続を例に記述しますが、他のひずみゲージ式変換器の場合も同様に行なって下さい。

① ロードセル1点とCSA-521の結線

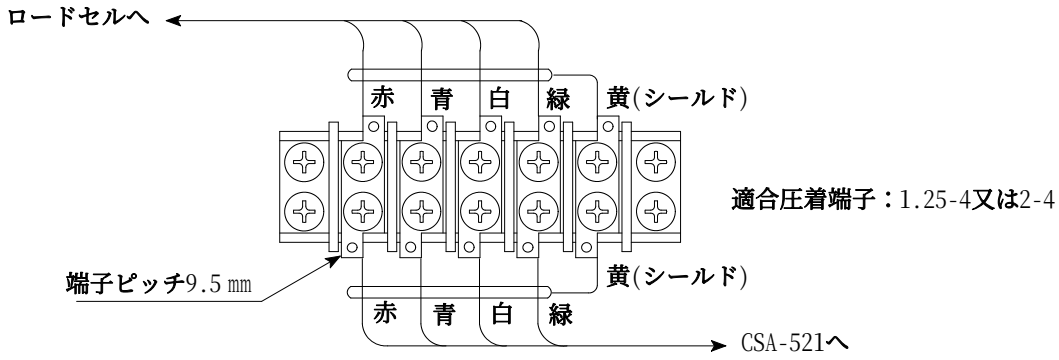


② ロードセル1点と延長用ジャンクションボックスB-304とCSA-521の結線



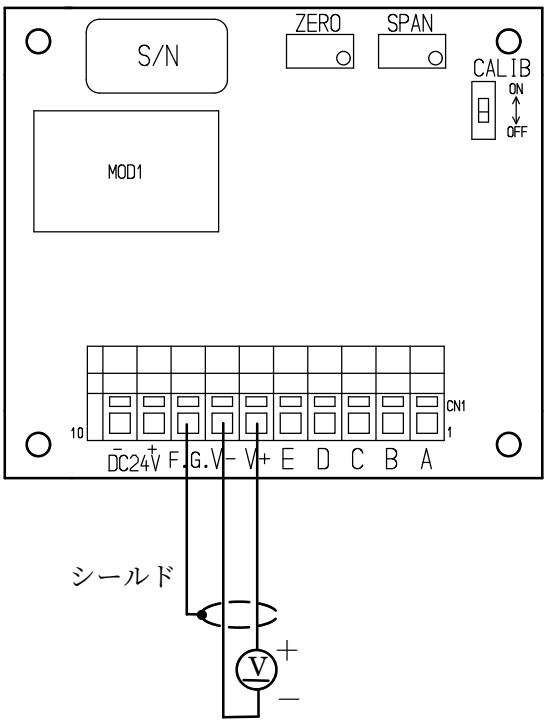
※2 (CAB-502の長さは、トータル30 m以内)

B-304内部端子接続図



3-3-2. 電圧出力の接続

電圧出力の接続は下図の様に行って下さい。

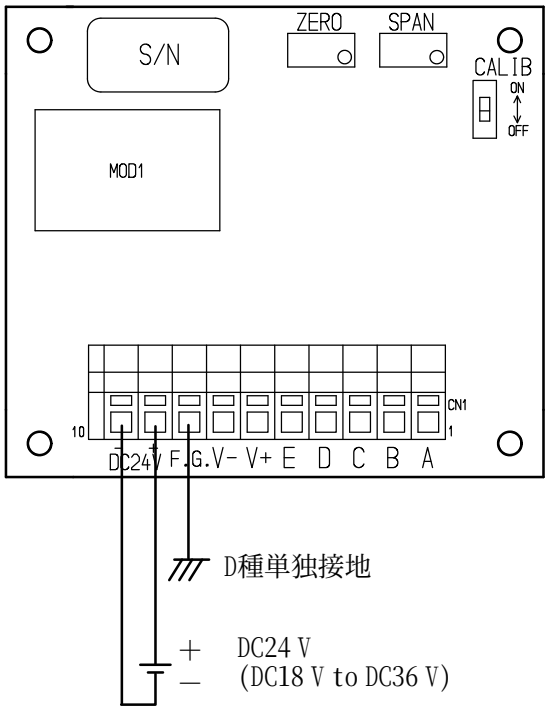


⚠注意	● 電圧出力の接続は、図示の通り確実に行うと共に、負荷抵抗仕様内で使用して下さい。これを怠りますと思わぬ故障や誤動作の原因となります。
	● 電圧出力の接続には、シールドケーブル線を用い、シールドは本器F.G.端子に接続して下さい。接続しないと外来ノイズ等の影響により誤動作を起こす可能性があります。

3-3-3. 電源と接地の接続

電源と接地の接続は下図の様に行って下さい。
接地は、D種単独接地として下さい。

電源電圧　　DC24 V (DC18 V to DC36 V)
消費電流　　約100 mA以内



⚠注意　● 電源と接地の接続は、図示の通り確実に行うと共に、規定の電源条件内で使用して下さい。これらを怠りますと思わぬ故障の原因となります。

● 本器の接地は、D種単独接地として下さい。これを怠りますと、他の機器からノイズの影響を受け思わぬ誤動作を引き起こす可能性があります。

4. 校正方法

⚠注意 ● 本器を新規にご使用になる前、及びひずみゲージ式変換器を交換した時には、必ず校正を行って下さい。校正を行わない場合は、正しい計測結果が得られないことや誤動作の原因となり、周辺機器の破損の可能性があります。
また既に校正が行われていても、その結果が正しくなければ同様の可能性がありますので、再度正確な校正を行って下さい。

4-1. 準備

「3. 結線方法」に従い、本器とひずみゲージ式変換器を正しく接続し、電源を投入します。

4-2. 校正方法

本器の荷重校正方法は、以下の2通りがあります。

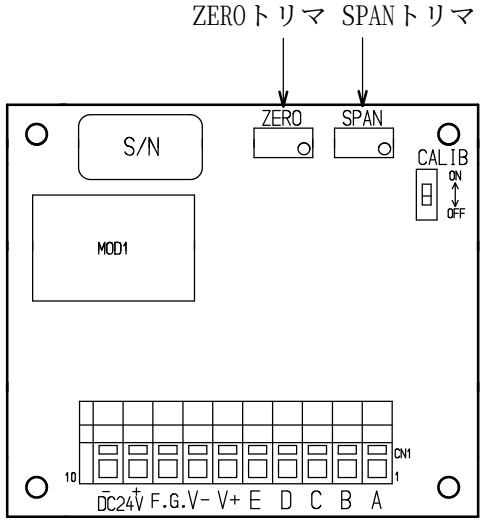
① 実荷重による校正

② CALIB入力による電気校正

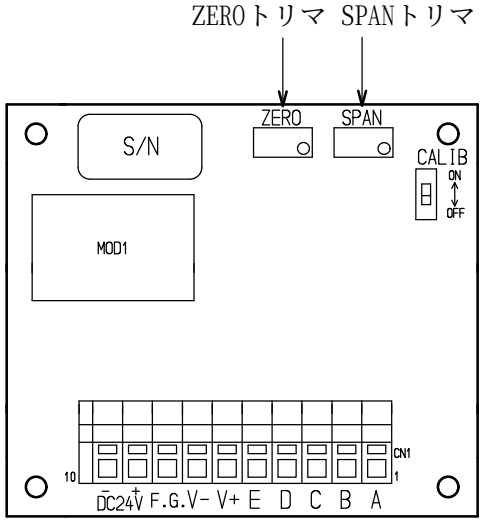
● ②の校正は精度 1/500 程度です。

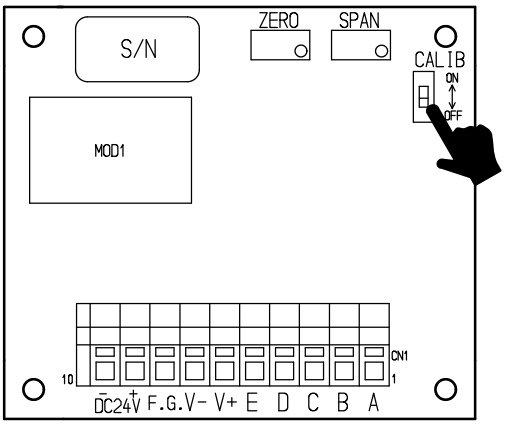
以下の項では、ロードセルを用いた場合を例にして、各校正について記述します。

4-2-1. 実荷重による校正

	手　順	
1	ロードセルを初期荷重(風袋)が加わっている状態にします。 初期荷重(風袋)が入力換算にて±0.25 mV/Vを超えている場合は、4-3項を参照して、初期荷重(風袋)をキャンセルして下さい。	
2	零点調整 「ZERO」トリマを回して電圧出力値が0.000 Vになる様に調整します。	
3	SPAN調整 ロードセルに分銅等の基準荷重を載せ(なるべく最大荷重に近いものを使用下さい。)、設定する電圧出力値になる様、「SPAN」トリマにて調整します。	
4	零点調整 手順3で載せた基準荷重を取り除き、電圧出力値が0.000 Vになることを確認します。ならない場合は手順2へ戻ります。	
5	校正完了です。	

4-2-2. CALIB入力による電気校正

	手　順	
1	ロードセルを初期荷重(風袋)が加わっている状態にします。 初期荷重(風袋)が入力換算にて±0.25 mV/Vを超えている場合は、4-3項を参照して、初期荷重(風袋)をキャンセルして下さい。	
2	零点調整 「ZERO」トリマを回して電圧出力値が0.000 Vになる様に調整します。	

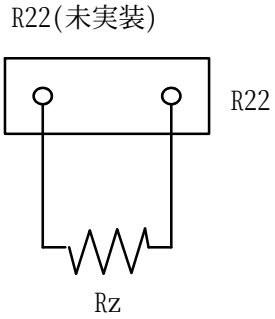
	手　順	
3	SPAN調整 「CALIB」スイッチをONします。 0.5 mV/V±0.001 mV/VのCALIB値に相当する出力が得られます。 「CALIB」スイッチは、上側にスライドさせてONします。 接続しているロードセルの定格荷重値とロードセルの定格出力値、及び最大荷重値とその時の電圧出力値より、CALIB値に相当する電圧出力値を算出します。 電圧出力値を算出した値になる様、「SPAN」トリマにて調整します。 計算例) 定格荷重1 tで定格出力3 mV/Vのロードセルを1点使用し、最大荷重0.34 tにて電圧出力10.000 Vを必要とする場合の計算例を以下に示します。 注意 計算で用いるロードセルの定格出力値は個々の成績書記載の値として下さい。本器の入力範囲は0.5 mV/V to 1.5 mV/Vです。 ロードセルの定格荷重値　1 t ロードセルの定格出力値　3 mV/V 最大荷重値　0.34 t 最大荷重時の電圧出力値　10.000 V CALIB値　0.5 mV/V (最大荷重時のロードセル出力値) $= \frac{(\text{ロードセルの定格出力値}) \times (\text{最大荷重値})}{(\text{ロードセルの定格荷重値})}$ $= \frac{3\ \text{mV/V} \times 0.34\ \text{t}}{1\ \text{t}}$ $= 1.02\ \text{mV/V}$ (CALIB値に相当する電圧出力値) $= \frac{(\text{最大荷重時の電圧出力値}) \times (\text{CALIB値})}{(\text{最大荷重時のロードセル出力値})}$ $= \frac{10.000\ \text{V} \times 0.5\ \text{mV/V}}{1.02\ \text{mV/V}}$ $4.902\ \text{V}$ よって、「CALIB」スイッチONした時の電圧出力値を「SPAN」トリマにて4.902 Vに調整します。	
4	零点調整 CALIBスイッチをOFFにします。電圧出力値が0.000Vになることを確認します。ならない場合は、手順2に戻ります。	
5	校正完了です。	

4-3. 抵抗実装によるゼロ調整

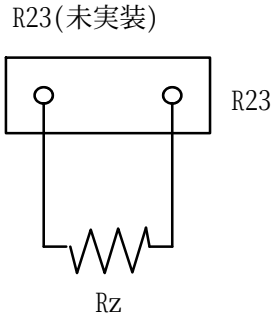
4-3-1. 抵抗の取付け

本器の零点調整範囲は、入力換算にて±0.25 mV/V(±500 μst)相当です。
従って、初期荷重がこの範囲を超えている場合、本器では調整出来ません。この様な場合は下図の様に基板上のR22(初期荷重がプラスの時)、又はR23(初期荷重がマイナスの時)に抵抗Rzを実装して、初期荷重分をキャンセルして下さい。
又、使用する抵抗は精度に直接影響を及ぼしますので、抵抗値温度係数が50 ppm/℃以下のものを使用する事を推奨します。
温度変化の大きい環境にて使用される場合は、さらに抵抗値温度係数の優れたものを使用すると、温度による精度への影響が小さくなります。
次頁に入力換算ひずみに対応する補正用抵抗値の例を示します。
但し、この抵抗値は理論値ですので実際のひずみゲージ式変換器の入出力抵抗のﾊﾞﾗつき等により、実際とは誤差が生じます。あくまで目安とお考え下さい。

初期荷重がプラスの時
基板上のR22にRzを実装します。



初期荷重がマイナスの時
基板上のR23にRzを実装します。



±0.25 mV/V(±500 μst)以上のゼロ調整を設定する抵抗値は下記の計算式により求めることが出来ます。

$$Rz = \frac{1}{E_T \times K} \times 10^3$$

Rz＝補正用抵抗値(kΩ)
E_T＝風袋荷重(初期荷重)(mV/V)
K＝146

下表に入力換算ひずみに対応する補正用抵抗値を示します。

		抵抗値(Rz)	
入力換算ひずみ		ブリッジ抵抗350 Ωのとき	
μst	mV/V	計算値	近似値(E96)
200	0.1	68.5 kΩ	68.1 kΩ
400	0.2	34.2 kΩ	34.0 kΩ
600	0.3	22.8 kΩ	22.6 kΩ
800	0.4	17.1 kΩ	16.9 kΩ
1000	0.5	13.7 kΩ	13.7 kΩ
1200	0.6	11.4 kΩ	11.5 kΩ
1400	0.7	9.78 kΩ	9.76 kΩ
1600	0.8	8.56 kΩ	8.66 kΩ
1800	0.9	7.61 kΩ	7.68 kΩ
2000	1.0	6.85 kΩ	6.81 kΩ
2200	1.1	6.23 kΩ	6.19 kΩ
2400	1.2	5.71 kΩ	5.62 kΩ
2600	1.3	5.27 kΩ	5.23 kΩ
2800	1.4	4.89 kΩ	4.87 kΩ
3000	1.5	4.57 kΩ	4.53 kΩ
3200	1.6	4.28 kΩ	4.32 kΩ
3400	1.7	4.03 kΩ	4.02 kΩ
3600	1.8	3.81 kΩ	3.83 kΩ
3800	1.9	3.60 kΩ	3.60 kΩ
4000	2.0	3.42 kΩ	3.40 kΩ
4200	2.1	3.26 kΩ	3.24 kΩ
4400	2.2	3.11 kΩ	3.09 kΩ
4600	2.3	2.98 kΩ	2.94 kΩ
4800	2.4	2.85 kΩ	2.87 kΩ
5000	2.5	2.74 kΩ	2.74 kΩ

4-3-2. 初期荷重の確認

初期荷重(風袋)が不明な場合は、次の手順で確認願います。

① 0.1 mVDCを読み取れるディジタル電圧計を用意して下さい。

② 本器の A-C間(Cがマイナス)の電圧(ブリッジ電源電圧)を測定します。

③ 本器の D-B間(Bがマイナス)の電圧(入力電圧)を測定します。

④ 下記の式で初期荷重の入力換算値を求めます。
求めた値が「＋極性」なら初期荷重がプラス､「－極性」なら初期荷重がマイナスです。
4-3-1項を参照して抵抗を取付けて下さい。

$$(\text{初期荷重入力換算値}) = \frac{(\text{入力電圧})}{(\text{ブリッジ電源電圧})}$$

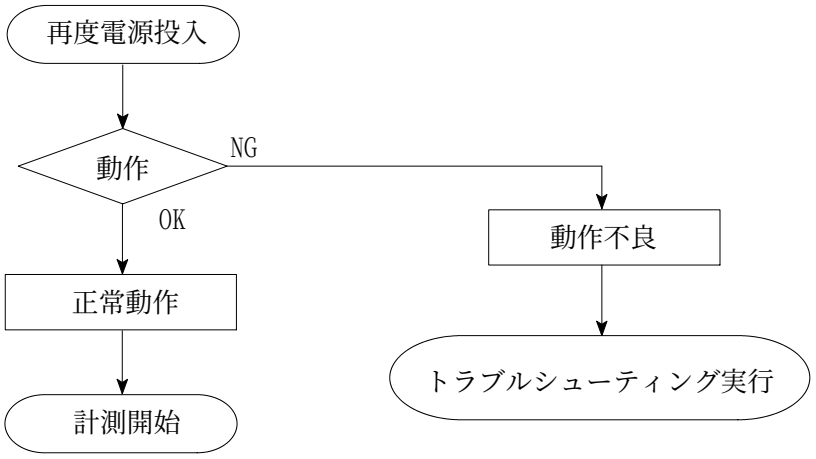
計算例) 初期荷重(風袋)が加わっている状態で、ブリッジ電源電圧10.000 V、入力電圧2.0 mVである場合の計算例を以下に示します。
ブリッジ電源電圧　10.000 V
入力電圧　2.0 mV

$$(\text{初期荷重入力換算値}) = \frac{2.0\ \text{mV}}{10.000\ \text{V}} = 0.2\ \text{mV/V}$$

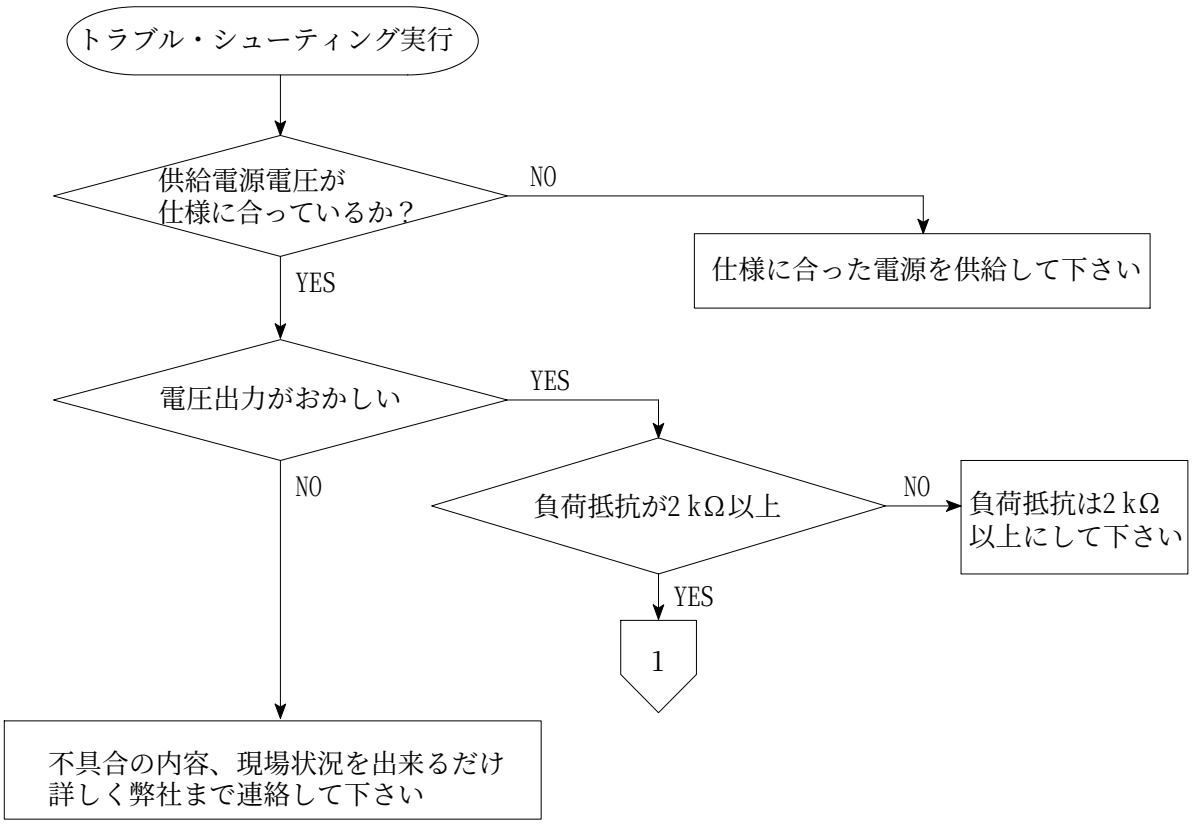
よってRzは4-3-1項より、34.2 kΩとなります。

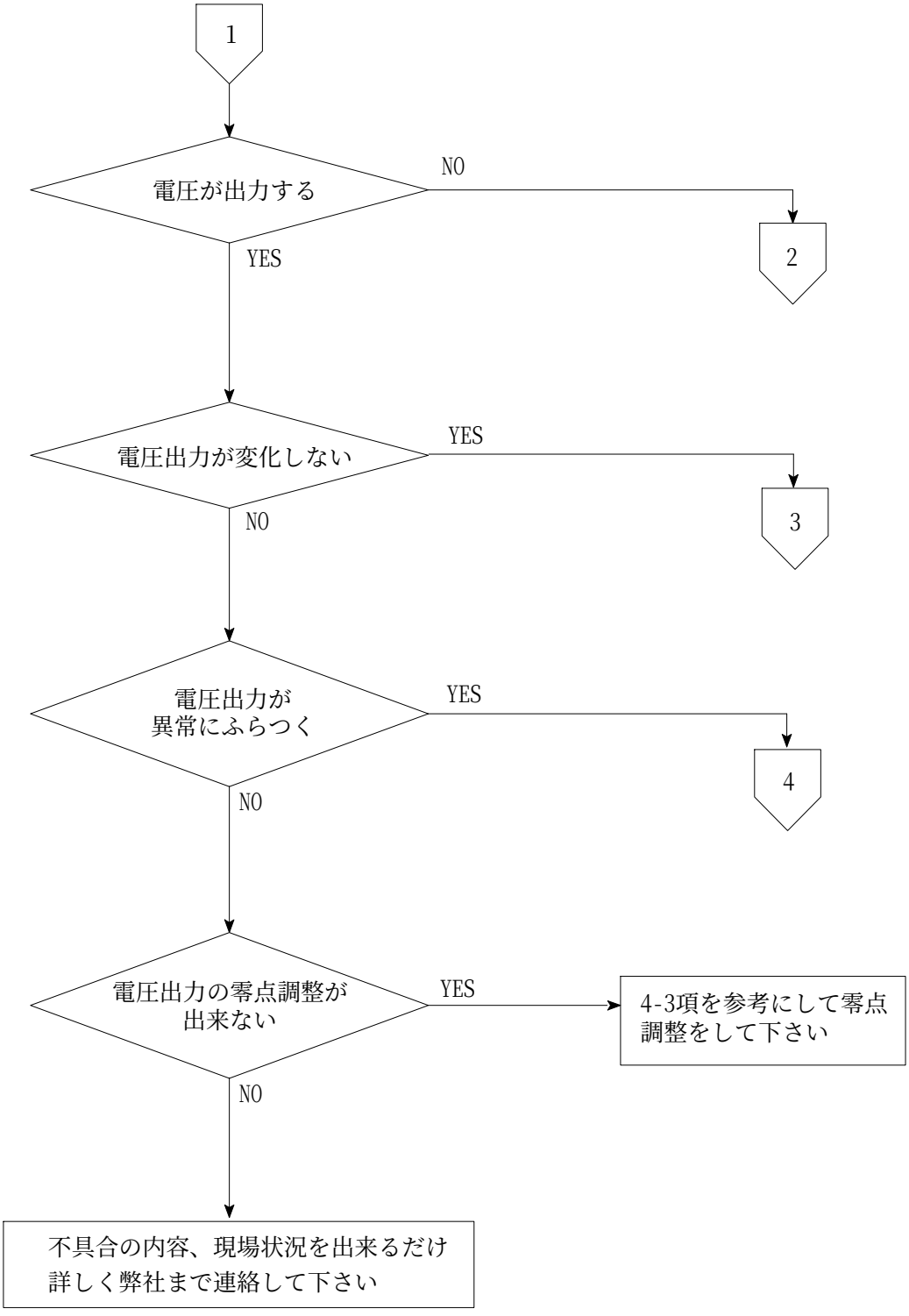
5. トラブル・シューティング

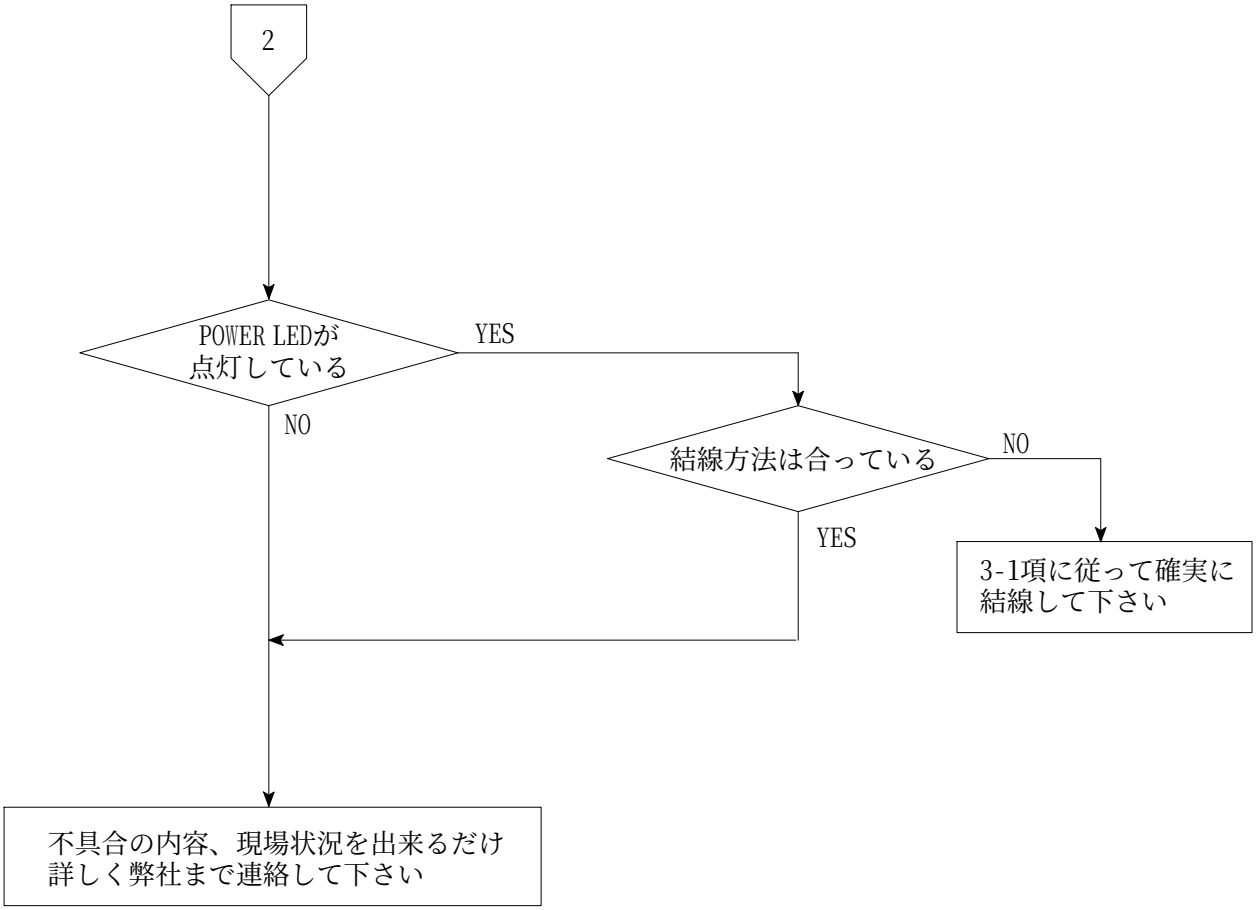
本器を使用中、動作に異常があった場合に以下の手順にてチェックしてください。
又、該当する項目が無い場合や、対策を行っても症状が消えない場合は弊社までご連絡ください。

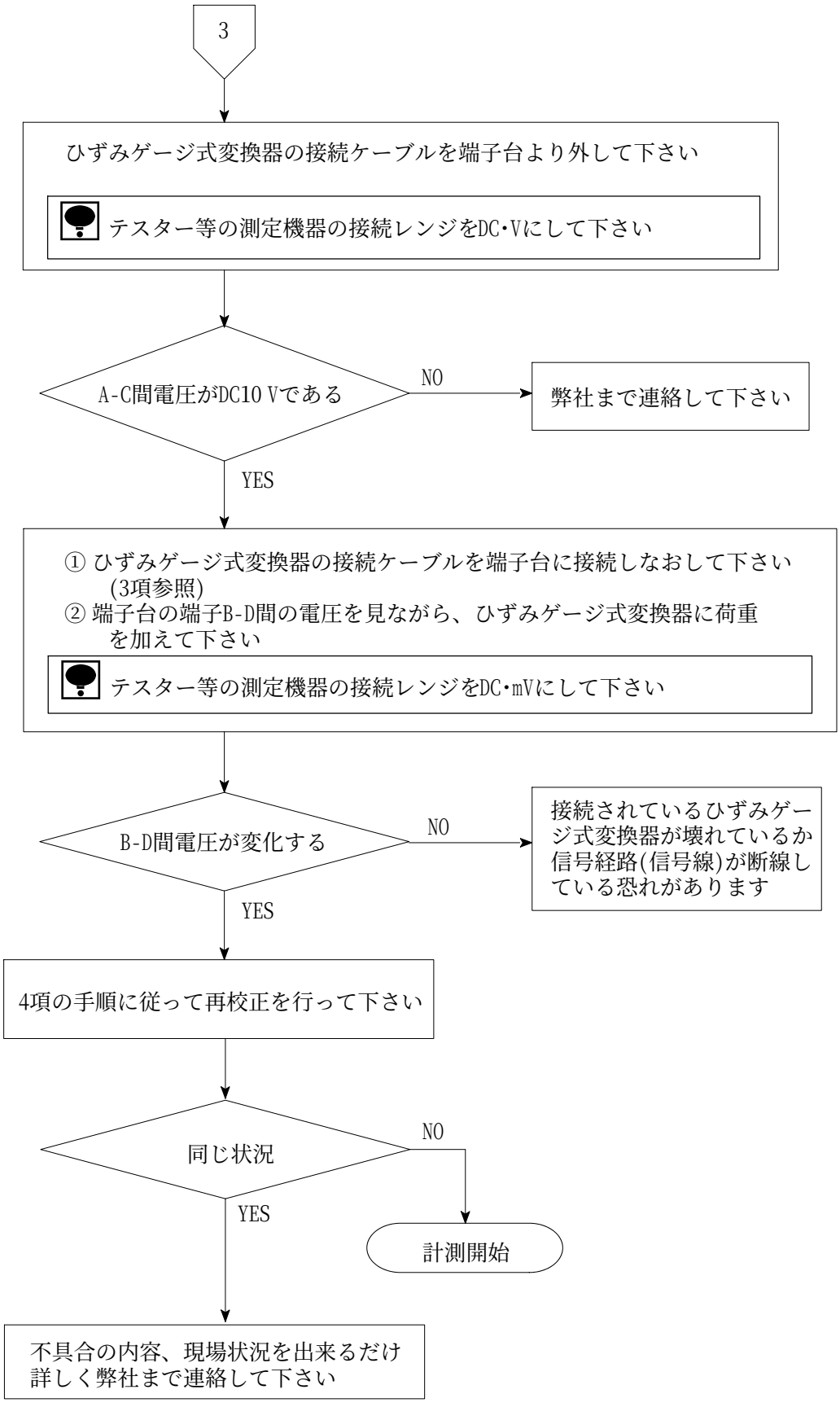


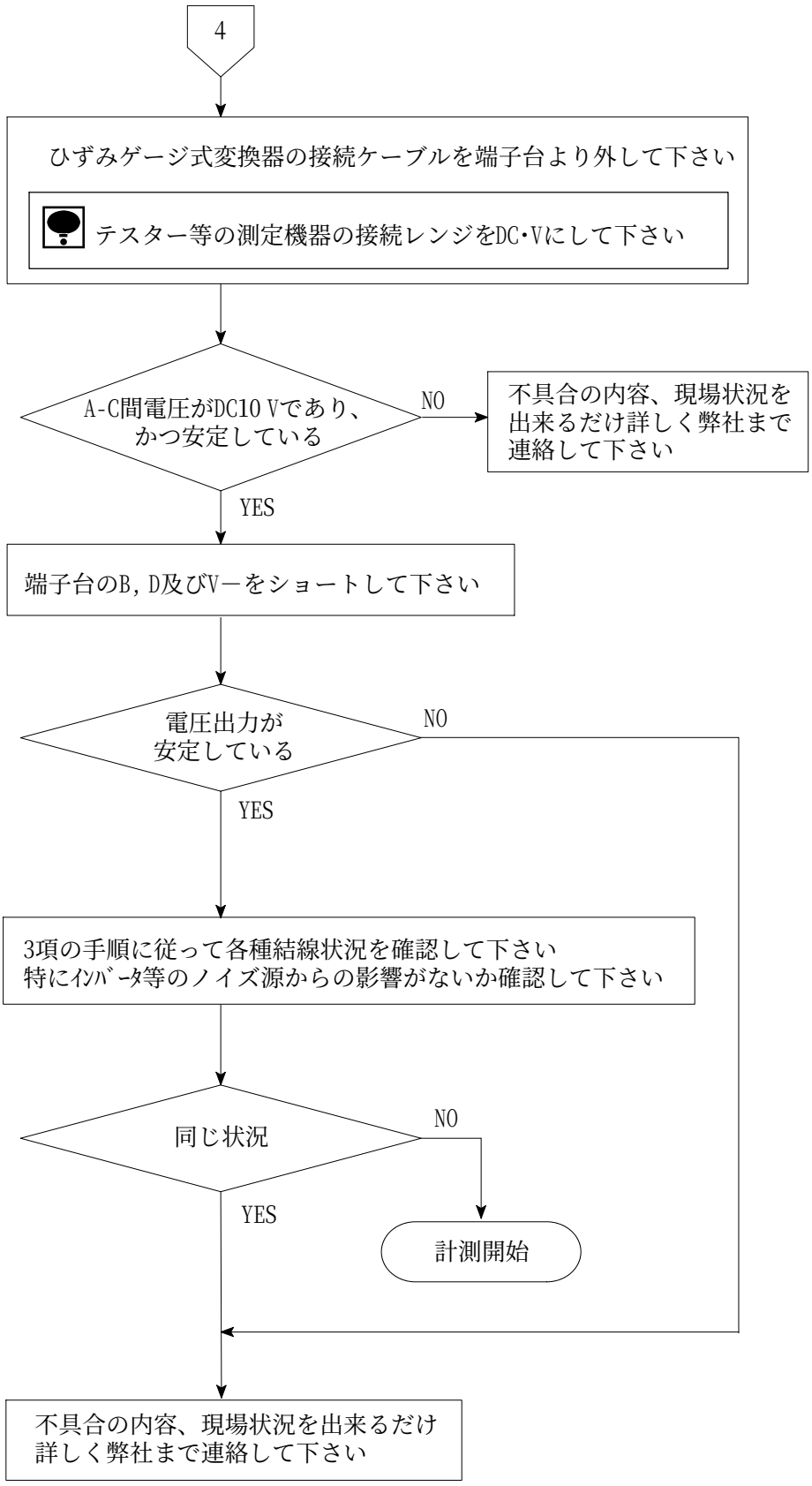
5-1. トラブル・シューティング実行




1
電圧が出力する
NO
2
YES
電圧出力が変化しない
YES
3
NO
電圧出力が
異常にふらつく
YES
4
NO
電圧出力の零点調整が
出来ない
YES
4-3項を参考にして零点
調整をして下さい
NO
不具合の内容、現場状況を出来るだけ
詳しく弊社まで連絡して下さい


2
POWER LEDが
点灯している
YES
NO
結線方法は合っている
NO
YES
3-1項に従って確実に
結線して下さい
不具合の内容、現場状況を出来るだけ
詳しく弊社まで連絡して下さい


3
ひずみゲージ式変換器の接続ケーブルを端子台より外して下さい
テスター等の測定機器の接続レンジをDC･Vにして下さい
A-C間電圧がDC10 Vである
NO
弊社まで連絡して下さい
YES
① ひずみゲージ式変換器の接続ケーブルを端子台に接続しなおして下さい
(3項参照)
② 端子台の端子B-D間の電圧を見ながら、ひずみゲージ式変換器に荷重
を加えて下さい
テスター等の測定機器の接続レンジをDC･mVにして下さい
B-D間電圧が変化する
NO
接続されているひずみゲージ式変換器が壊れているか信号経路(信号線)が断線している恐れがあります
YES
4項の手順に従って再校正を行って下さい
同じ状況
NO
YES
計測開始
不具合の内容、現場状況を出来るだけ
詳しく弊社まで連絡して下さい


4
ひずみゲージ式変換器の接続ケーブルを端子台より外して下さい
テスター等の測定機器の接続レンジをDC･Vにして下さい
A-C間電圧がDC10 Vであり、
かつ安定している
NO
不具合の内容、現場状況を
出来るだけ詳しく弊社まで
連絡して下さい
YES
端子台のB,D及びV－をショートして下さい
電圧出力が
安定している
NO
YES
3項の手順に従って各種結線状況を確認して下さい
特にｲﾝﾊﾞｰﾀ等のノイズ源からの影響がないか確認して下さい
同じ状況
NO
YES
計測開始
不具合の内容、現場状況を出来るだけ
詳しく弊社まで連絡して下さい

6. 仕様

6-1. 仕様

・ブリッジ電源	DC10 V±0.3 V
・適用変換器	ひずみゲージ式変換器(350 Ω)1台接続可能
・入力範囲	0.5 mV/V to 1.5 mV/V
・感度	0.5 mV/V入力にて10 V出力
・感度調整範囲	2 000倍　1/1 to 1/4を調整
・出力電圧	±10 V
・出力負荷抵抗	2 kΩ以上
・零点調整範囲	トリマにより±0.25 mV/Vを調整 ※風袋補正は抵抗を実装する事により調整
・非直線性	0.02 %F.S.
・温度変化による影響	
零点	±1 μV/℃(入力換算)
感度	±0.01 %F.S./℃
・CALIB	0.5 mV/V±0.001 mV/V
・周波数応答範囲	1 kHz(−3 dB±1 dB)

6-2. 一般仕様

・使用温度湿度範囲	
温度	−10 ℃ to 50 ℃
湿度	85 %RH以下(結露なきこと)
・電源電圧	DC24 V　100 mA
・外形寸法(W×H×D)	80 mm×70 mm×20 mm
・質量	約50 g
・端子台	236-110(WAGO)：CN1

6-3. 標準出荷調整

・感度	1 mV/V入力にて10 V出力

6-4. 付属品

・取扱説明書	1 冊
・マイナス小ドライバ	1 本

7. 保証・修理

7-1. 保証

- 保証期間は、本器納入後1年間です。
- 保証期間中の修理、アフターサービスは、購入された弊社営業所、又は代理店に御相談して下さい。

7-2. 修理

修理を依頼される場合は、もう一度5項に従って接続、設定、調整が確実に行われているか確認して下さい。
特にひずみゲージ式変換器の結線が外れていたり、切れていないかを確認して下さい。
確認の結果、それでも異常があると認められた時は、本器を購入された弊社営業所、又は代理店に依頼して下さい。

※記載されている内容は、改良のため予告なく変更することがあります。

ミネベア株式会社

本　　社	〒389-0293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73	☎0267-32-2200	FAX.0267-31-1350
ＭＣＤ販売部関東セールスユニット	〒251-8531 神奈川県藤沢市片瀬1-1-1	☎0466-23-2180	FAX.0466-22-7191
ＭＣＤ販売部関西セールスユニット	〒541-0053 大阪市中央区本町1-7-7（WAKITA堺筋本町ビル11F）	☎06-6263-8331	FAX.06-6263-7388
ＭＣＤ販売部名古屋セールスユニット	〒460-0003 名古屋市中区錦1-6-5（名古屋錦シティビル4F）	☎052-231-1181	FAX.052-231-1157

計測機器事業部

藤沢工場	〒251-8531 神奈川県藤沢市片瀬1-1-1	☎0466-22-7152	FAX.0466-22-1701
軽井沢工場	〒389-0293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73	☎0267-31-1309	FAX.0267-31-1353

テクニカルサポートフリーダイヤル　０１２０－９５０００８

ホームページアドレス　http://www.minebea-mcd.com